

Resumen

Este proyecto de integración curricular buscó comprobar la actividad antimicrobiana de nanopartículas de óxido de cobre sobre microorganismos aislados de un hormigón de resistencia media. Para ello se sintetizó y caracterizó las nanopartículas obtenidas por química verde utilizando un extracto de taxo como agente reductor mediante las técnicas y equipos UV-Vis, DLS, TEM, SEM-EDS y XRD, para identificar su reflectancia, tamaño, dispersión, forma, aglomeración, composición, fase y cristinabilidad. Se realizaron tres muestreos en un hormigón de resistencia media mediante la técnica del hisopado, de los cuales se aisló los microorganismos presentes mediante técnicas dependientes de cultivo y se seleccionó los microorganismos más predominantes mediante la frecuencia y densidad relativa para su identificación por técnicas moleculares como la secuenciación de siguiente generación. Se evaluó la capacidad antimicrobiana de las nanopartículas de óxido de cobre aplicando 50 μ L de tres concentraciones de las NPs (0.49 M, 0.245 M y 0.123 M) sobre los microorganismos más predominantes mediante la técnica de difusión en pozo aplicando 4 metodologías diferentes de siembra tanto para las bacterias como para los hongos partiendo de diferente inóculo con siembra por extensión con un asa Drigalsky e hisopo. Mediante la técnica de UV-Vis se observó que las NPs obtuvieron un pico del plasmón en 455 nm, además de un tamaño hidrodinámico de $9.8 \pm (0.58)$ nm medido con el DLS. De acuerdo a las imágenes TEM las NPs presentan un tamaño de 8.458 nm, por otro lado, se identificó que las NPs presentan una fase cúbica, los ángulos de difracción de ángulo 2θ : 29.5256° , 36.3698° , 42.2601° , 61.3648° y 73.5237° y con un score del 83% una similitud con Cu_2O medido con el XRD y un análisis SEM-EDS que permitió reconocer la composición elemental de las NPs (Cu: 62,03503%, O₂:32,26025% y Na: 5,714713%). Finalmente, se evidenció la actividad antimicrobiana de las NPs de Cu_2O sobre los microorganismos más predominantes.

Palabras claves: Nanopartículas, Cu_2O , difusión en pozo, Antimicrobiana

Abstract

This curricular integration project sought to verify the antimicrobial activity of copper oxide nanoparticles on microorganisms isolated from a medium strength concrete. To this end, the nanoparticles obtained by green chemistry were synthesized and characterized using a taxo extract as a reducing agent using UV-Vis, DLS, TEM, SEM-EDS and XRD techniques and equipment, to identify their reflectance, size, dispersion, shape, agglomeration, composition, phase and cristinality. Three samplings were carried out in a concrete of medium resistance by means of the swab technique, from which the microorganisms present were isolated by culture-dependent techniques and the most predominant microorganisms were selected by frequency and relative density for identification by molecular techniques by next-generation sequencing. The antimicrobial capacity of copper oxide nanoparticles was evaluated by applying 50 μL of three concentrations of NPs (0.49 M, 0.245 M and 0.123 M) on the most predominant microorganisms by means of the well diffusion technique applying 4 different planting methodologies for both bacteria and fungi starting from different inoculum with sowing by extension with a Drigalsky handle and swab. Using the UV-Vis technique it was observed that the NPs obtained a plasmon peak at 455 nm, in addition to a hydrodynamic size of $9.8 \pm (0.58)$ nm measured with the DLS. According to the TEM images the NPs have a size of 8.458 nm, also by XRD it was identified that the NPs have a cubic phase, the angle diffraction angles 2θ : 29.5256° , 36.3698° , 42.2601° , 61.3648° and 73.5237° and with a score of 83% a similarity with Cu_2O and a SEM-EDS analysis that allowed to recognize the elemental composition of the NPs (Cu: 62.03503%, O2: 32.26025% and Na: 5.714713%). The antimicrobial activity of Cu_2O NPs on the most predominant microorganisms was evidenced.

Keywords: Nanoparticles, Cu_2O , well diffusion, Antimicrobial